

PERBEDAAN EFEKTIVITAS ANTARA DEMINERALIZED FREEZE-DRIED BONE ALLOGRAFT DAN DEMINERALIZED FREEZE-DRIED BOVINE BONE XENOGRAFT PADA PERAWATAN KERUSAKAN INTRABONI

R.A. Eka Yunanthi *, Al. Sri Koes Soesilowati *, dan Kwartarini Murdiastuti **

* Program Studi Periodonsia Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis FKG UGM

** Bagian Periodonsia FKG UGM

ABSTRAK

Kerusakan intraboni merupakan tanda penyakit periodontal lanjut yang disertai kerusakan tulang alveolar sehingga menyebabkan tanggalnya gigi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan efektivitas antara bahan cangkok tulang *Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft* (DFDBA) dan *Demineralized Freeze-Dried Bovine Bone Xenograft* (DFDBBX) pada perawatan kerusakan intraboni.

Penelitian dilakukan terhadap 5 pasien dengan jumlah sampel 120 gigi yang dibagi dalam 2 kelompok perlakuan, masing-masing 60 sampel. Kelompok I diberi perlakuan bedah flap dengan DFDBA dan kelompok II diberi perlakuan bedah flap dengan DFDBBX. Setelah perawatan fase awal, dilakukan pengukuran data awal, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan meliputi kedalaman poket/*pocket depth* (PD), tingkat perlekatan klinis/*Clinical attachment level* (CAL), tinggi puncak tulang alveolar/*crestal height of bone* (CHB), *bleeding on probing* (BOP). Data PD, CAL, CHB dianalisis dengan Anava 1 jalur *mixed* 1 faktor sedangkan data BOP dengan Kai-Kuadrat dengan tingkat kemaknaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan pengurangan PD, peningkatan CAL, peningkatan CHB dan pengurangan BOP berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan antara bahan cangkok tulang DFDBA dan DFDBBX. Peningkatan CAL lebih besar pada DFDBBX daripada DFDBA sedangkan peningkatan CHB terlihat lebih besar pada DFDBA dibandingkan dengan DFDBBX.

Kesimpulan penelitian ini terdapat perbedaan pengurangan PD, peningkatan CAL dan CHB antara waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan baik pada DFDBA maupun DFDBBX. Terdapat perbedaan efektivitas antara DFDBA dan DFDBBX terhadap CAL dan CHB berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan tetapi tidak terdapat perbedaan efektivitas antara DFDBA dan DFDBBX terhadap pengurangan PD dan BOP berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan. J Ked Gi, April 2010; 1: 45-54.

Kata kunci: kerusakan intraboni, *demineralized freeze-dried bone allograft*, *demineralized freeze-dried bovine bone xenograft*

ABSTRACT

Intrabony defect is a sign of severe periodontal disease with alveolar bone destruction that responsible for tooth loss. The aim of this study was to find out the differences in effectiveness between Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft (DFDBA) and Demineralized Freeze-Dried Bovine Bone Xenograft in the treatment of intrabony defect.

This study was done toward 5 patients with 120 teeth samples and divided into 2 groups treatment, each group consisted of 60 samples. First group was treated by flap operation with DFDBA and the second group was treated by flap operation with DFDBBX. Following initial phase therapy, baseline, 3 and 6 months post treatment measurement were recorded including pocket depth (PD), clinical attachment level (CAL), crestal height of bone (CHB) and bleeding on probing (BOP). The data of PD, CAL, CHB were analyzed using 1 Way Anova Mixed 1 Factor whereas the data of BOP by Chi-Square with 95% confidence level.

The results showed PD reduction, CAL gain, CHB gain and BOP reduction based on 3 and 6 months post treatment at DFDBA dan DFDBBX. CAL gain DFDBBX was greater than DFDBA based on 3 and 6 months post treatment, whereas CHB gain at DFDBA was greater than DFDBBX.

The conclusion of this study indicated that there were PD reduction, CAL gain and CHB gain based on 3 and 6 months post treatment between DFDBA and DFDBBX, there were differences in CAL gain and CHB gain

based on 3 and 6 months post treatment, but not any differences between DFDBA and DFDBBX in the treatment of intrabony defect toward PD and BOP reduction. *J Ked Gi*, April 2010; 1: 45-54.

Key words: intrabony defect, demineralized freeze-dried bone allograft, demineralized freeze-dried bovine bone xenograft

PENDAHULUAN

Penyakit periodontal merupakan penyakit inflamatori jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme spesifik yang mengakibatkan bertambahnya kerusakan ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan pembentukan poket, resesi atau kedua-duanya. Gambaran klinis menunjukkan terihatnya gingivitis dengan jelas dan ditemukan hilangnya perlekatan yang sering disertai dengan pembentukan poket periodontal dan perubahan kepadatan serta tinggi tulang alveolar¹.

Periodontitis adalah penyakit peradangan pada jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti *Porphyromonas gingivalis*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans* dan *Prevotella intermedia* yang menyebabkan kerusakan yang sangat cepat pada ligamen periodontal, tulang alveolar disertai pembentukan poket, resesi atau kedua-duanya¹. Karakteristik periodontitis secara klinis adalah hilangnya tulang alveolar secara progresif dengan poket yang dalam dan terjadi migrasi epitel cekat ke apikal, dapat juga disertai pembengkakan dan pembesaran gingival tepi². Pembentukan poket yang berlanjut akan menyebabkan kerusakan jaringan penyangga dan akhirnya menyebabkan terlepasnya gigi³.

Poket periodontal adalah bertambah dalamnya sulkus gingiva yang terjadi karena letak epitel cekat ke apikal dan jika dasar poket lebih ke apikal dari puncak tulang alveolar dikenal sebagai poket intrabony¹.

Kerusakan intrabony yang disebabkan periodontitis membutuhkan perawatan bedah agar dapat menghasilkan hasil yang baik. Kerusakan ini merupakan cacat yang bentuknya spesifik dengan dasar poket periodontal lebih ke apikal dari puncak tulang alveolar, dikelilingi dinding tulang pada tiga sisi dengan akar gigi sebagai dinding keempat dengan sisi kerusakan yang terdalam lebih ke apikal dari ketiga dinding itu⁴.

Perawatan periodontal adalah perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan gigi asli dalam keadaan sehat dan dapat berfungsi dengan nyaman. Ketika penyakit periodontal menyebabkan kehilangan perlekatan maka diperlukan perawatan untuk regenerasi periodontal. Regenerasi periodontal adalah reproduksi atau rekonstruksi bagian yang hilang atau luka yang dapat memperbaiki dan membangun fungsi periodontal, hingga cara dan bahan yang digunakan dapat menunjukkan adanya pembentukan tulang, sementum dan ligamen periodontal fungsional⁵.

Keberhasilan perawatan periodontal tergantung kepada keberhasilan dalam menghilangkan peradangan gingiva, perdarahan gingiva, mengurangi kedalaman poket, menghentikan proses infeksi, menghentikan pembentukan pus, menghentikan kerusakan jaringan lunak dan tulang, mengurangi kegoyangan gigi, memperbaiki fungsi oklusi, memperbaiki jaringan yang mengalami kerusakan, mencegah rekurensi penyakit, serta mengurangi hilangnya gigi-geligi⁶.

Beberapa teknik bedah telah dilakukan untuk mendapatkan regenerasi periodontal di antaranya termasuk *Guided Tissue Regeneration (GTR)*, cangkok tulang (*Bone Grafting/BG*) dan *Enamel Matrix Derivate (EMD) Protein*. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat efektivitas cangkok tulang untuk regenerasi periodontal pada kerusakan tulang intrabony. Hasil pengamatan menunjukkan peningkatan *Clinical Attachment Level (CAL)* dari beberapa bahan dibandingkan dengan *flap debridement*, akan tetapi peningkatan tersebut berbeda-beda tergantung pada bahan yang digunakan⁷. Cangkok tulang sebagai prasyarat untuk terjadinya perlekatan mendorong para ahli untuk menggunakan bahan cangkok tulang atau berbagai bahan penggantinya⁸.

Bahan-bahan cangkok tulang umumnya berdasarkan potensi osteogenik,

osteoinduktif atau osteokonduktif. Pemilihan bahan cangkok tulang sebaiknya berdasarkan pertimbangan klinis, termasuk sasaran perawatan dan keadaan kesehatan pasien. Jika cangkok tulang *autograft* tidak cukup atau jika kesulitan untuk mendapatkan bahan tersebut, dapat digunakan *Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft* (DFDBA) yang merupakan salah satu jenis bahan cangkok tulang *allograft*⁵. *Allograft* adalah bahan cangkok tulang yang diperoleh dari individu yang berbeda tetapi dari spesies yang sama dan *allograft* ini dapat diperoleh dari bank jaringan¹.

Bedah rekonstruksi periodontal menunjukkan perbaikan pada perawatan kerusakan intraboni. Beberapa penelitian pada lesi interdental menunjukkan pengurangan kedalaman poket lebih dari 4 mm, dengan peningkatan tingkat perlekatan yang sama dan pengisian kerusakan tulang¹. Tujuan utama penggunaan bahan cangkok tulang pada kerusakan intraboni adalah untuk meningkatkan kemampuan regenerasi tulang dan mendapatkan perlekatan *apparatus* yang baru⁹. Prosedur regeneratif yaitu suatu metode yang menggunakan bahan cangkok tulang atau bahan cangkok sintesis lainnya yang secara histologis dapat menunjukkan pembentukan tulang, sementum dan ligamen periodontal⁵.

Perawatan cangkok tulang akan menghasilkan perbaikan regenerasi jaringan periodontal yang rusak. Tujuan perawatan bahan cangkok tulang adalah: 1) pengurangan kedalaman probing, 2) perbaikan perlekatan klinis, 3) pengisian tulang pada area kerusakan, 4) regenerasi tulang baru, sementum dan ligamen periodontal¹⁰.

Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft telah banyak digunakan pada perawatan periodontal dan menunjukkan kemampuan osteokonduksi dan osteoinduksi. Adanya BMPs pada bahan DFDBA akan membantu migrasi sel mesenkhim, perlekatan, osteogenesis ketika digunakan pada perawatan kerusakan intraboni¹².

Kemampuan induksi DFDBA dengan BMPs yang mampu menginduksi osteogenik dengan meningkatkan sel-sel primordial untuk berdiferensiasi menjadi osteoblas. Demineralisasi dapat meningkatkan kemampuan matriks kolagen dalam menginduksi protein (BMP)¹. Ukuran partikel yang ideal adalah 250 – 500 ukuran partikel ini mempunyai kemampuan: potensi induktif yang

tinggi, mudah diserap dan diaplikasikan, meningkatkan daerah permukaan untuk interaksi sel-sel primordial mesenkim⁹.

Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft mempunyai kemampuan osteokonduktif dan juga sebagai sumber osteoinduktif, dapat terjadi migrasi sel-sel mesenkim, perlekatan dan osteogenesis jika diletakkan pada tulang vaskular serta menginduksi pembentukan tulang endokondral¹². *Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft* mampu membentuk tulang baru dengan cara osteoinduksi, osteokonduksi dan osteogenesis. Osteokonduksi yaitu pertumbuhan ke arah dalam dari dasar resipien ke dalam kapiler-kapiler *graft*, jaringan perivaskuler dan sel-sel progenitor. Bahan *graft* bertindak sebagai *inert scaffold* untuk pertumbuhan ke dalam jaringan *host*. Osteoinduksi yaitu suatu mekanisme terjadinya pembentukan tulang baru oleh pengerahan secara aktif (*active recruitment*) sel pluripotensial *host* menjadi kondroblas atau osteoblas. Hal tersebut dilakukan dengan cara difusi dari protein matriks tulang osteogenik yang berhubungan dengan BMPs yang terdapat pada matriks DFDBA¹³.

Xenograft diambil dari donor spesies berbeda. Bahan cangkok ini merupakan tulang anorganik yang dibuat dengan proses menghilangkan sel-sel dan bahan protein, menyisakan kerangka tulang kemudian terjadi revaskularisasi, migrasi osteoblas dan terjadi pembentukan anyaman tulang. Sangat sedikit data klinis manusia yang mendukung penggunaan bahan ini dalam perawatan kerusakan periodontal. Penelitian histologis manusia juga menunjukkan tanda-tanda regenerasi periodontal pada gigi yang dirawat dengan *xenograft* yang berasal dari sapi¹⁴.

Adanya protein induksi tulang mamalia yang disebut *bovine BMPs*/Ops dan *baboon BMPs*/Ops yang mempengaruhi diferensiasi tulang¹⁵. Penelitian terkini menunjukkan potensi osteogenik yang dimiliki DFDBX, beberapa di antaranya memiliki potensi osteoinduksi dan mengandung TGF- α dan BMPs¹⁶.

Karena keterbatasan jaringan manusia, dikembangkan penelitian dengan menggunakan jaringan yang diambil dari spesies lain (*xenograft*) yaitu tulang sponsiosa sapi, yang diambil dari sapi potong berusia di bawah 2 tahun dengan skrining yang ketat. Kemungkinan efek samping pemakaian

xenograft antara lain adalah: penolakan oleh pasien penerima dan kemungkinan pemindahan penyakit dari hewan ke manusia yang disebabkan oleh prion (*proteinaceous infectious particles*) yaitu suatu partikel protein yang dapat memindahkan penyakit. Hal tersebut dapat diatasi dengan skrining yang ketat dari bahan baku yang akan digunakan serta proses yang memenuhi ketentuan¹⁷.

Dari uraian tersebut di atas diambil hipotesis sebagai berikut: terdapat perbedaan efektivitas antara DFDBA dengan DFDBBX pada perawatan kerusakan intraboni dilihat dari pengurangan kedalaman poket, peningkatan tingkat perlekatan klinis, pengurangan *bleeding on probing* dan penambahan tinggi puncak tulang alveolar.

Metode Penelitian yang dilakukan: jenis penelitian: eksperimental semu, subyek penelitian: penelitian dilakukan pada pasien yang datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Prof. Soedomo Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dengan kriteria: usia > 35 tahun, mempunyai kerusakan intraboni pada tulang interproximal yang terlihat dari foto rontgent setelah dilakukan terapi awal dengan indeks plak ≤ 10%, kesehatan umum baik serta tidak ada kelainan sistemik, penderita mempunyai motivasi yang baik untuk memelihara dan merawat kesehatan mulut dan giginya, bersedia menandatangani *informed consent*.

Sampel penelitian adalah: Kerusakan intraboni pada gigi-gigi anterior RA dan RB dengan PD 4-12 mm, CAL, CHB, BOP yang diukur sebelum, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan. Bahan penelitian: *Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft* dan *Demineralized Freeze-Dried Bovine Bone Xenograft*.

Alat penelitian meliputi alat utama yaitu: *Parodontal Probe* dan Rontgent foto digital, alat penunjang berupa: Skaler *ultrasonic* dan manual, scalpel dan pisau bedah no.15, alat kuret, jarum dan benang, needle holder.

Pengambilan sampel: Jumlah sampel keseluruhan 120 yang diambil dari 20 gigi anterior dengan kerusakan intraboni, dibagi dalam 2 kelompok perlakuan. Kelompok I (10 gigi anterior) mendapat perlakuan bedah flap dengan DFDBA sedangkan kelompok II (10

gigi anterior) dengan DFDBBX. Data didapat dari pengukuran PD, CAL, BOP, dan CHB.

Cara penelitian: a) Pemeriksaan klinis, pengukuran indeks plak dan terapi awal yang terdiri dari skaling dan *root planing* dan *Dental Health Education*; b) Penyesuaian oklusi bila terdapat trauma oklusi dan splinting bila ada kegoyahan gigi dengan mobilitas lebih besar dari derajat 1; c) Setelah skor plak O'Leary ≤ 10% dapat dipenuhi maka pasien siap untuk dilakukan tindakan bedah; d) Setiap gigi yang akan dilakukan perawatan diukur dengan *parodontal probe* pada 6 titik yang berbeda. Kemudian dilakukan pengukuran kedalaman poket, tingkat perlekatan klinis dan BOP. Pengukuran tinggi tulang alveolar dilakukan dengan foto rontgen digital yang telah diukur langsung dengan komputer pada bagian mesial dan distal dari *cemento enamel junction* sampai puncak tulang alveolar; e) Semua hasil pengukuran dicatat sebagai data awal penelitian; f) Prosedur bedah periodontal dilakukan pada sampel penelitian dengan pemberian anestesi lokal pada daerah bedah, serta dibuat insisi sulkuler dan vertikal dengan *full thickness flap*. Flap dielevasi dan dilakukan *debridement* pada daerah kerusakan dengan alat skaler ultrasonik dan manual. Selanjutnya area bedah diaplikasi larutan tetrasiklin HCl dibiarkan selama 5 menit kemudian diirigasi bergantian dengan akuades dan larutan *saline* serta diberikan bahan cangkok *Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft* atau *Demineralized Freeze-Dried Bovine Bone Xenograft* sesuai dengan kelompok perlakuan. Luka dijahit dengan teknik vertikal *mattres* dan ditutup dengan *periodontal pack*. Pasien diberi antibiotik, anti inflamasi dan analgesik. Pasien juga diberi obat kumur dan diinstruksikan agar membersihkan daerah operasi dengan kain kasa yang dibasahi larutan obat kumur; g) Setelah 14 hari dilakukan kontrol, *periodontal pack* dibuka, jahitan dilepas dan daerah luka diolesi larutan antiseptik serta dilihat penyembuhan lukanya; h). Pasien dikontrol kebersihan mulutnya dan dilihat luka penyembuhannya seminggu sekali selama 4 minggu sampai 3 bulan penelitian; i) Pemeriksaan parameter klinis dilakukan pada 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan dan dicatat sebagai data setelah perawatan.

HASIL PENELITIAN

1. Kedalaman poket/*Pocket Depth* (PD)

Tabel 1. Rerata dan simpangan baku PD pada sebelum, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan bedah flap menggunakan DFDBA dan DFDBBX

Bahan cangkok	N	Kedalaman Poket (mm) $\bar{X} \pm SB$		
		Awal	3 bulan	6 bulan
DFDBA	60	5,650 \pm 1,448	2,883 \pm 0,299	1,817 \pm 0,226
DFDBBX	60	6,717 \pm 0,550	4,317 \pm 1,384	1,817 \pm 0,298

Tabel 2. Rerata dan simpangan baku pengurangan kedalaman poket pada bedah flap dengan DFDBA dan DFDBBX pada sebelum, 3 bulan dan 6 bulan (data disetarakan)

Bahan cangkok	N	Kedalaman Poket (mm) $\bar{X} \pm SB$		
		Awal	3 bulan	6 bulan
DFDBA	60	0,000	3,167 \pm 1,230	3,933 \pm 1,308
DFDBBX	60	0,000	2,400 \pm 1,684	4,900 \pm 0,562

Tabel 3. Rangkuman Anava 1 jalur Mixed 1 faktor pengurangan kedalaman poket periodontal pada perawatan bedah flap menggunakan DFDBA dan DFDBBX

Sumber variasi	JK	Db	RK	F	R2	P
* Antar kasus	31,344	19	-	-	-	-
Antar A	0,067	1	0,067	0,038	0,002	0,841
Galat Antar	31,287	18	1,738	-	-	-
* Dalam	23,056	40	-	-	-	-
Antar B	199,478	2	99,739	137,923	0,856	0,000
Inter AB	7,544	2	3,772	5,216	0,032	0,010
Galat Dalam	26,033	36	0,723	-	-	-
* Total	264,033	59	-	-	-	-

Keterangan:

JK: Jumlah kuadrat

db: Derajat bebas

RK: Rerata kuadrat

F: Nilai Fisher

R2: Koefisien determinasi

A: Jenis perawatan (dengan DFDBA & DFDBBX)

B: Waktu pengamatan (sebelum dan 3, 6 bulan setelah perawatan)

Tabel 4. Matrik uji t inter AB pengurangan kedalaman poket periodontal pada perawatan bedah flap menggunakan DFDBA dan DFDBBX

AB	Rerata	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Rerata		0,000	-3,167	-3,933	0,000	-2,400	-4,900
1.1	0,000		0,000	8,327	10,343	0,000	8,311
P		1,000		0,000	1,000	0,000	0,000
1.2	-3,167			0,000	2,016	-8,327	-2,016
P			1,000		0,049	0,000	0,049
1.3	-3,933				0,000	-10,343	-4,032
P				0,000		0,000	0,015
2.1	0,000					0,000	8,311
P					0,000		0,000
2.2	-2,400						0,000
P						1,000	0,000
2.3	4,900						
P							1,000

Keterangan:

A1: dengan DFDBA

A2: dengan DFDBBX

B1: kedalaman poket awal

B2: kedalaman poket 3 bulan

B3: kedalaman poket 6 bulan

2. Tingkat perlekatan klinis/*Clinical Attachment Level* (CAL)

Tabel 5. Rerata dan simpangan baku tingkat perlekatan klinis pada awal, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan DFDBA dan DFDBBX

Bahan cangkok	N	Tingkat perlekatan klinis (mm) $\bar{X} \pm SB$		
		Awal	3 bulan	6 bulan
DFDBA	60	7,867 \pm 0,928	6,787 \pm 0,953	5,650 \pm 0,866
DFDBBX	60	7,787 \pm 1,301	6,150 \pm 1,008	5,067 \pm 0,847

Tabel 6. Rerata dan simpangan baku peningkatan tingkat perlekatan klinis pada perawatan bedah flap sebelum, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan (data disetarakan)

Bahan cangkok	N	Tingkat perlekatan klinis (mm) $\bar{X} \pm SB$		
		Awal	3 bulan	6 bulan
DFDBA	60	0,000	1,100 \pm 0,196	2,217 \pm 0,687
DFDBBX	60	0,000	1,817 \pm 0,497	2,700 \pm 0,652

Tabel 7. Rangkuman Anava 1 jalur Mixed 1 faktor peningkatan perlekatan klinis pada perawatan bedah flap menggunakan DFDBA dan DFDBBX

Sumber variasi	JK	db	RK	F	R2	P
* Antar kasus	7,035	19	-	-	-	-
Antar A	1,867	1	1,867	5,588	0,237	0,028
Galat Antar	5,369	18	0,298	-	-	-
* Dalam	68,519	40	-	-	-	-
Antar B	60,856	2	30,328	217,223	0,912	0,000
Inter AB	0,836	2	0,418	2,984	0,013	0,061
Galat Dalam	5,026	38	0,140	-	-	-
* Total	73,554	59	-	-	-	-

Keterangan:

JK: Jumlah kuadrat

db: Derajat bebas

RK: Rerata kuadrat

F: Nilai Fisher

R2: Koefisien determinasi

A: Jenis perawatan (dengan DFDBA & DFDBBX)

B: Waktu pengamatan (sebelum dan 3, 6 bulan setelah perawatan)

Tabel 8. Matriks uji t inter AB peningkatan tingkat perlekatan klinis pada perawatan bedah flap menggunakan DFDBA dan DFDBBX

AB	Rerata	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Rerata	0,000	-1,100	-2,217	0,000	-1,617	-2,700	
1.1	0,000	0,000	6,563	13,265	0,000	9,675	16,158
P	1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
1.2	-1,100	0,000	0,662	-6,563	3,092	9,575	
P	1,000	0,000	0,000	0,004	0,000		
1.3	-2,217	0,000	0,000	-13,265	-3,591	2,897	
P	1,000	0,000	0,000	0,001	0,000		
2.1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,675	16,158	
P	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
2.2	-1,617	0,000	0,000	0,000	0,000	6,483	
P	1,000	0,000	0,000	0,000	1,000		
2.3	-2,700	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
P	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	

Keterangan:

A1: dengan DFDBA

A2: dengan DFDBBX

B1: tingkat perlekatan klinis awal

B2: tingkat perlekatan klinis 3 bulan

B3: tingkat perlekatan klinis 6 bulan

3. Tinggi puncak tulang alveolar/Crestal Height of Bone (CHB)

Tabel 9. Rerata dan simpangan baku tinggi puncak tulang alveolar pada awal, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan bedah flap dengan DFDBA dan DFDBBX

Bahan cangkok	N	Tinggi puncak tulang alveolar (mm) $\bar{X} \pm SB$		
		Awal	3 bulan	6 bulan
DFDBA	60	13,114 \pm 2,657	8,133 \pm 0,860	3,747 \pm 0,575
DFDBX	60	8,853 \pm 3,779	6,720 \pm 2,098	4,334 \pm 0,442

Tabel 10. Rerata dan simpangan baku penambahan tinggi puncak tulang alveolar dengan bedah flap pada keadaan awal, 3 bulan dan 6 bulan (data sudah disetarakan)

Bahan cangkok	N	Tinggi puncak tulang alveolar (mm) $\bar{X} \pm SB$		
		Awal	3 bulan	6 bulan
DFDBA	60	0,000	7,981 \pm 2,708	9,367 \pm 2,573
DFDBX	60	0,000	2,233 \pm 2,269	4,619 \pm 3,880

Tabel 11. Rangkuman Anava 1 jalur Mixed 1 faktor penambahan tinggi tulang alveolar pada perawatan flap dengan DFDBA dan DFDBBX

Sumber variasi	JK	db	RK	F	R2	P
* Antar kasus	363,031	19	-	-	-	-
Antar A	1	183,628	18,424	0,506	0,028	
Galat Antar	183,628	18	9,967	-	-	-
	179,403					
* Dalam	730,284	40	-	-	-	-
Antar B	523,534	2	261,767	63,814	0,717	0,000
Inter AB	94,316	2	47,158	15,099	0,129	0,000
Galat Dalam	112,435	38	3,123	-	-	-
* Total	73,554	59	-	-	-	-

Keterangan:

JK: Jumlah kuadrat

db: Derajat bebas

RK: Rerata kuadrat

F: Nilai Fisher

R2: Koefisien determinasi

A: Jenis perawatan (dengan DFDBA & DFDBBX)

B: Waktu pengamatan (sebelum dan 3, 6 bulan setelah perawatan)

Tabel 12. Matrik uji inter AB penambahan tinggi puncak tulang alveolar pada perawatan bedah flap dengan DFDBA dan DFDBBX

AB	Rerate	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3
Rerate		0,000	-7,981	-9,367	0,000	-2,233	-4,619
1.1	0,000	0,000	10,098	11,851	0,000	2,825	5,844
P		1,000	0,000	0,000	1,000	0,008	0,000
1.2	-7,981		0,000	1,753	-10,098	-7,273	-4,255
P			1,000	0,085	0,000	0,000	0,000
1.3	-9,367			0,000	-11,851	-9,026	-6,008
P				1,000	0,000	0,000	0,000
2.1	0,000				0,000	2,825	5,844
P					1,000	0,008	0,000
2.2	-2,233					0,000	3,019
P						1,000	0,005
2.3	-4,619						0,000
P							1,000

Keterangan:

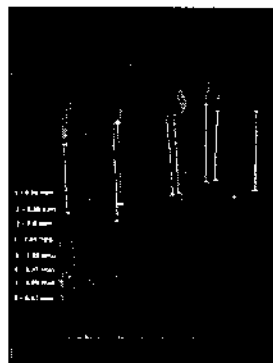
A1: dengan DFDBA

A2: dengan DFDBBX

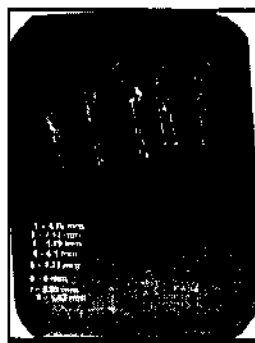
B1: tinggi puncak alveolar awal

B2: tinggi puncak tulang alveolar 3 bulan

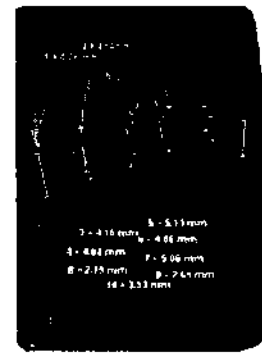
B3: tinggi puncak tulang alveolar 6 bulan



Sebelum perawatan



Tiga bulan perawatan



Enam bulan setelah perawatan

Gambar 10. Gambaran pengukuran CHB rontgen gigi 31, 32, 33, 34

4. Bleeding on probing (BOP)

Tabel 13. Hasil analisis Kai-Kuadrat BOP antara kelompok DFDBA dan DFDBBX pada pengamatan 3 bulan perawatan

Perlakuan	BOP 3 bulan			X ²	P
	Ada	Tak ada	Total		
DFDBA	2	58	60	0,342	0,559
	1,67%	48,33%	50%		
DFDBX	1	59	60		
	0,83%	49,17%	50%		
Total	3	117	120		
	2,50%	77,50%	100%		

Tabel 14. Hasil analisis Kai- Kuadrat BOP antara kelompok DFDBA dan DFDBBX pada pengamatan 6 bulan perawatan

Perlakuan	BOP 6 bulan			X ²	P
	Ada	Tak ada	Total		
DFDBA	0	60	60	0,000	1,000
	0,00%	50%	50%		
DFDBX	0	60	60		
	0,00%	50,00%	50%		
Total	0				
	0,00%	120	120		
		100%	100%		

PEMBAHASAN

Seluruh data yang berhasil dikumpulkan selama penelitian bedah flap dengan bahan cangkok tulang DFDBA dan DFDBBX dibandingkan sebelum perawatan, 3

dan 6 bulan setelah perawatan dilihat dari nilai rerata menunjukkan pengurangan PD, peningkatan CAL dan CHB, serta pengurangan BOP (tabel 1, 5, 9, 13 dan 14). Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Brunsvold dan Mellonig¹⁰ yang mengatakan bahwa perawatan cangkok tulang akan menghasilkan regenerasi jaringan periodontal yang rusak karena penyakit dengan adanya penurunan kedalaman poket, perbaikan perlekatan klinis, pengisian tulang pada area kerusakan dan regenerasi tulang baru, sementum dan ligamen periodontal.

Dari hasil penelitian ini setelah diuji statistik memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara DFDBA dan DFDBBX terhadap pengurangan PD (tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan cangkok tulang yang berbeda sifat ternyata memberikan pengaruh yang sama terhadap perbaikan kerusakan jaringan periodontal karena masing-masing bahan mengandung BMPs yang membantu migrasi sel mesenkhim, perlekatan, osteogenesis ketika digunakan pada perawatan kerusakan intraboni¹¹.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa waktu pengamatan berpengaruh bermakna pada pengurangan PD (tabel 3). Hal ini disebabkan perawatan bedah flap dapat mengontrol proses penyembuhan dengan cara mencegah sel epitel agar tidak bermigrasi ke apikal dan terganggunya interaksi antara jaringan ikat dengan permukaan akar. Sel progenitor dan ligamen periodontal akan berepopulasi pada permukaan akar koronal sehingga memudahkan pembentukan jaringan periodontal yang baru¹⁸. Dalam proses penyembuhan diperlukan kolagen untuk mengembalikan struktur dan fungsi yang normal. Serabut kolagen yang baru akan ditemui dalam proses penyembuhan luka paling cepat 2 hari setelah perlukaan, tetapi baru mencapai puncaknya pada hari ke-5 sampai ke-7. Pada awal masa penyembuhan, kolagen yang terbentuk susunannya sangat tidak teratur sedangkan pada keadaan normal sintesis kolagen tergantung pada pasokan oksigen serta dapat berlangsung dengan cepat hingga beberapa bulan setelah luka, biasanya dapat mencapai 6 bulan atau 1 tahun¹⁹. Kemampuan regenerasi dan respon regenerasi yang bervariasi tergantung pada respon penyembuhan setiap individu dan atau teknik pembedahan yang kurang baik²⁰.

Pada hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara DFDBA dan DFDBBX terhadap CAL (tabel 7) dan CHB (tabel 11) berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan. Peningkatan CAL berhubungan dengan adanya proses resolusi jaringan inflamasi, pembentukan serabut kolagen, perlekatan baru terhadap permukaan akar dan sementum²¹, sedangkan untuk mencapai perlekatan baru dalam jumlah besar terutama pada sementum baru, serabut kolagen dan tulang alveolar yang baru hanya dapat diperoleh dengan pencangkakan tulang²². Bahan cangkok tulang yang digunakan kemungkinan menjadi penyebab adanya perbedaan peningkatan CAL karena pada beberapa penelitian mengenai DFDBA memperlihatkan penyembuhan bervariasi yang berhubungan dengan proses pembuatan dan sumber donor yang digunakan²³. Peningkatan CAL yang lebih besar pada DFDBBX dibandingkan dengan DFDBA (tabel 6) kemungkinan disebabkan bahan cangkok DFDBBX lebih mudah terserap dan melepaskan BMPs lebih aktif sehingga akan mempercepat regenerasi ligamen periodontal terutama terjadinya perlekatan yang baru^{24,1}. Terbentuknya tulang baru merupakan gabungan antara anyaman tulang dengan bundel kolagen yang mengalami pematangan pada struktur tulang lamelar. Di sekitar partikel *graft* terjadi remodeling tulang dengan aktivitas osteoblastik pada satu sisi dan resorpsi osteoklastik tulang pada satu sisi yang lain²⁵. Pada beberapa penelitian DFDBA menunjukkan regenerasi periodontal, sedangkan penelitian lain menunjukkan cangkok tulang dengan DFDBA memperlihatkan peningkatan yang bermakna pada CAL setelah 6 bulan perawatan²⁶. Peningkatan perlekatan juga tergantung pada bahan yang digunakan dan tindakan pembersihan faktor etiologinya²⁴.

Peningkatan tinggi puncak tulang alveolar/CHB (tabel 11) pada penelitian ini dipengaruhi oleh bahan cangkok yang digunakan. Pembentukan tulang merupakan suatu proses yang melibatkan interaksi antara osteoblas dan osteoklas, sedangkan mekanisme mengenai induksi matriks tulang demineralisasi masih belum jelas. Proses demineralisasi secara teoritis akan membuka kemampuan osteoinduksi dan osteokonduksi BMPs pada DFDBA yang akan memfasilitasi

osteogenesis. Tingkat demineralisasi DFDBA dari berbagai bank jaringan yang berbeda akan memberikan hasil yang bervariasi pada regenerasi tulang²⁷, sedangkan penulisan lain menyebutkan kadar kalsium yang tidak optimal akan menyebabkan denaturasi BMPs dan berkurangnya kemampuan osteoinduksi dan osteokonduksi dalam pembentukan tulang baru²⁸. Proses penyembuhan jaringan setelah aplikasi bahan cangkok tulang dimulai pada hari pertama dengan melekatnya fibroblas pada matrik ekstraselular, kemudian proliferasi dan diferensiasi sel kondroblas pada hari ke-5. Memasuki hari ke-7 kondrosit mengadakan sintesa dan sekresi matriks. Invasi vaskular, pembentukan tulang dan mineralisasi terjadi pada hari ke-10 sampai 12, selanjutnya pada hari ke-21 terbentuk sumsum tulang¹⁰.

Peningkatan CHB lebih besar pada DFDBA dibandingkan dengan DFDBBX (tabel 10) disebabkan DFDBA semakin lama semakin banyak melepaskan BMPs yang bekerja lebih aktif dan optimal sebagai osteokonduksi dan osteoinduksi²³. Faktor lain yang berpengaruh terhadap peningkatan CHB adalah aktivitas biologis serbuk cangkok tulang DFDBA yang terdemineralisasi lebih banyak terdapat di permukaan, sehingga secara teoritis akan meninggalkan inti yang berisi matrik tulang non demineralisasi di bagian tengah partikel bahan cangkok tulang. Jika media kultur di bawah titik jenuh terhadap kalsium fosfat, maka mineral yang tersisa akan lebih lambat larut dan akan lambat melepaskan BMPs dibandingkan jika semuanya terdemineralisasi secara total²⁷.

Hasil penelitian BOP setelah dievaluasi pada sebelum, 3 bulan dan 6 bulan setelah perawatan menunjukkan adanya pengurangan dibandingkan sebelum dilakukan perawatan meskipun secara statistik antara bedah flap dengan bahan cangkok tulang DFDBA dan DFDBBX tidak ada perbedaan yang bermakna (tabel 13 dan 14). Tindakan bedah flap pada jaringan lesi yang terdapat di sekitar poket telah dibersihkan dengan cara mekanis, sehingga inflamasi dapat dihilangkan dan terjadi proses regenerasi periodontal¹. Waktu untuk penyembuhan pada dasarnya sama, beberapa hari pertama terjadi inflamasi akut, terbentuk jaringan fibrin dan mulai digantikan oleh kolagen dalam 4-6 hari. Dalam waktu sekitar 1 minggu terbentuk *junctional epithelium* kemudian terjadi fase osteoblas yang berlangsung selama 3-4 minggu dan

perbaikan fungsional terjadi 28-185 hari². Kemungkinan lain yang berpengaruh adalah letak beberapa gigi depan yang berjejal akan menyulitkan pada saat menyikat gigi sehingga menyebabkan retensi plak pada daerah tersebut, meskipun instruksi untuk menjaga kebersihan mulut tetap dilakukan. Keadaan ini ditunjukkan dengan adanya beberapa daerah yang berdarah pada saat probing.

KESIMPULAN

Hasil penelitian tentang perbedaan efektivitas antara *demineralized freeze-dried bone allograft* dan *demineralized freeze-dried bone xenograft* pada perawatan kerusakan intrabony menyimpulkan bahwa: terdapat perbedaan pengurangan PD, peningkatan CAL, dan CHB antara waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan baik pada DFDBA maupun DFDBBX.

Tidak terdapat perbedaan efektivitas antara DFDBA dan DFDBBX terhadap pengurangan PD dan BOP berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan.

Terdapat perbedaan efektivitas antara DFDBA dan DFDBBX terhadap CAL dan CHB berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan, peningkatan CAL lebih besar pada DFDBBX daripada DFDBA dan peningkatan CHB lebih besar pada DFDBA daripada DFDBBX berdasarkan waktu pengamatan 3 dan 6 bulan setelah perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Newman MG, Takei HH, Klokkevoeld PR, & Carranza FA: *Clinical Periodontology*, 10th ed., W. B. Saunders Company, Tokyo, 2006: 103, 53-548, 434-536, 83-968, 978-985.
2. Grant DA, Stem IB, & Listgarten MA: *Periodontics*, The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1988: 860-71.
3. Glickman I: *Clinical Periodontology: Extention, diagnosis and treatment of periodontal disease in the active of general dentistry*, 4th ed., W.B. Saunders Company, Tokyo, 1972: 185-200; 536-540.
4. Prichard JF: *Advanced Periodontal Disease/Surgical and Prosthetic Management*, 2nd ed., W.B. Saunders Company, Toronto, 512-519.
5. Rosen SP, Reynolds MA, & Bowers MG: 2000, The Treatment of Intrabony Defect with Bonegrafts, *J. Periodont.*, 1972: 22: 88-103.

6. Syafril Y: Regenerasi Jaringan Periodonsium Setelah Perawatan Periodontal, *Cemrin Dunia Kedokteran*, 1996: 113: 23-27.
7. Esposito M, Coulthard P, Thomsen P, & Worthington HV: Enamel Matrix Derivate for Periodontal Tissue Regeneration in Treatment of Intrabony Defects: A Cochrane Systematic Review, *J. Dental Education*, 2004: 68: 834-844.
8. Prayitno SW: *Periodontologi Klinik Fondasi Kedokteran Masa Depan*, Balai Penerbitan FK UI, 2008: 27-28.
9. Cohen ES: *Atlas of Cosmetics and Reconstructive Periodontal Surgery*, 2nd ed., Lea and Febiger, Massachusetts, 1994: 285-308.
10. Brunsvold MA & Mellonig JT: Bone Graft and Periodontal Regeneration, *Periodontology* 2000, 1993: 1: 80-91.
11. Gurilsky BS, Mills MP, & Mellonig JT: Clinical Evaluation of Demineralized Freeze-dried Bone Allograft and Enamel Matrix Derivative Versus Enamel Matrix Derivative Alone for the Treatment of Periodontal Osseous Defects in Humans, *J. Periodont.*, 2004: 75: 1309-1318.
12. Academy Report: Tissue Banking of Bone Allograft Use in Periodontal Regeneration, *J. Periodont.*, 2001: 72: 834-838.
13. Munadzirroh E: Demineralized Freeze-Dried Bone Allograft Sebagai Biomaterial Untuk Perawatan Di Bidang Kedokteran Gigi, *Dentika Dental Journal*, 2003: 8(2): 108-112.
14. Academy Report: Periodontal Regeneration, *J. Periodont.*, 2005: 76: 1601-1622.
15. Ripamonti U & Renton L: Bone Morphogenetic Proteins and The Induction of Periodontal Tissue Regeneration, *Periodontology* 2000, 2006: 22(41): 73-87: 88-103.
16. Plata DV, Scheyer ET, & Mellonig JT: Clinical Comparison of an Enamel Matrix Derivate Used Alone or in Combination With a Bovine-Derived Xenograft for the Treatement of Periodontal Osseous Defects in Humans, *J. Periodont.*, 2002: 73: 433-40.
17. Basril-Abbas, Paramita-Pandansari, & Febrida-Anas: *Status Bank Jaringan Di Indonesia*, disampaikan pada seminar Pemanfaatan Teknologi Nuklir Bidang Kesehatan di Propinsi NTB, 21 Juni 2005.
18. Caton JG & Greenstein G: Factors Related to Periodontal Regeneration, *Periodontology* 2000, 1993: 1: 9-15.
19. Hunt TK & Dunphy JE: *Fundamental of Wound Management*, Appleton Century Craft, New York, 1979: 41-45.
20. Kao RT, Conte G, & Nishimine D: Tissue Engineering for Periodontal Regeneration, *CDA Journal*, 33(3): 2005: 211-213.
21. Fowler C, Garrets S, & Crigger M: Histologic Probe Position in Treated and Untreated Human Periodontal Tissue, *J. Clin. Periodont.*, 9: 1982: 373-85.
22. Manson JD & Eley BM: *Buku Ajar Periodonti* (terj.) Hipokrates, Jakarta, 1993: 205.
23. Zohar R & Tenenbaum HC: How Predictable Are Periodontal Regenerative Procedures ?, *J. Can. Dent. Assoc.* 71(9): 2005: 675-680.
24. Camelo M, Nevins M, Schenk R, Simion M, Rasperini G, & Lynch S: Clinical, Radiographic and Histologic Evaluation of Human Periodontal Defects Treated with Bio-Oss and Bio-Gide, *Int. J. Periodontics Restor. Dent.*, 1998: 18: 321-331.
25. Windisch P, Szendroi-Kiss D, Horvath A, Suba Z, Gera I, & Sculean A: Reconstructive Periodontal Therapy with Simultaneous Ridge Augmentation. A clinical and Histological Case Series Report, *Clin. Oral Invest.*, 2008: 12: 257-264.
26. Lenny I: Perbedaan Efektivitas antara Demineralized Freeze-dried Bone Allograft dan Freeze-dried Bone Allograft pada Perawatan Kerusakan Intrabony, *Karya Tulis Ilmiah*, 2009: 40.
27. Herold RW, Pashley DH, Cuenin MF, Niagro F, Hokett SD, Peacock ME, Mailhot J, & Borke J: The Effects of Varying Degrees of Allograft Decalcification on Cultured Porcine Osteoclast Cells, *J. Periodont.*, 2002: 73: 213-219.
28. Nazly-Hilmy & Basril-Abbas, *The Development of Tissue Banks in Indonesia in Advance in Tissue Banking*, World Scientific Publ. Singapore 4: 2000: 77-85.